

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-232154

(43) 公開日 平成4年(1992)8月20日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 T	7/02	D 7615-3H		
	13/74	Z 7222-3H		
	17/18	7222-3H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21) 出願番号 特願平2-415940

(22) 出願日 平成2年(1990)12月28日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 白井 健次

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 芝川 寿夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 松井 章

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 神戸 典和 (外2名)

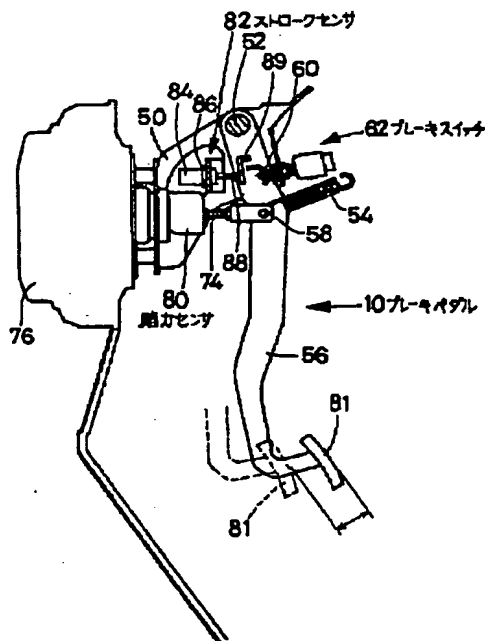
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ装置のセンサフェール検出方法

(57) 【要約】

【目的】 電気制御式ブレーキ装置において、ブレーキ操作部材の操作力、ストローク等操作量を検出する操作量センサのフェールを検出する方法を得る。

【構成】 電気制御式ブレーキ装置において、ブレーキペダル10の操作中である同一時点に踏力センサ80およびストロークセンサ82によって検出された踏力およびストロークの値がそれぞれ所定の条件を満たさない場合には、踏力センサ80とストロークセンサ82との少なくとも一方がフェールしたとする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキ操作部材の操作中の同一時点に複数種類の操作量センサによりそれぞれ検出した複数種類の操作量を一種類の操作量に換算した値相互との差が設定範囲外にある場合には複数種類の操作量センサの少なくとも一つがフェールであるとするブレーキ装置のセンサフェール検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はブレーキ装置におけるセンサフェールを検出する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 自動車を減速、停止させるためのブレーキ装置としては、従来、ブレーキペダル等のブレーキ操作部材の操作によりマスタシリンダに液圧を発生させ、その液圧でホイールシリンダを作動させて、摩擦部材を回転体に押し付ける液圧式ブレーキ装置が用いられている。しかし、近年、ブレーキ操作部材の操作力を電気的に検出し、その検出結果に見合った大きさのブレーキ力を発生させる電気制御式のブレーキが提案されている。例えば、特開昭63-242764には、ブレーキパッドのブレーキディスクへの押圧を油圧に代えて電気的に行う装置が記載されている。この電気制御式ブレーキ装置は、(a) 駆動方向の変更によりブレーキパッドをブレーキディスクに対して接触、離間させる電動手段と、(b) この電送手段の駆動方向の切換えを行う切換手段と、(c) ブレーキペダルの踏力を検出する検出手段と、(d) ブレーキパッドに生ずるブレーキ反力を検出する検出手段と、(e) 検出したブレーキペダル踏力とブレーキ反力とを比較して前期電動手段の駆動方向を決定し前期切換手段を切り換えるコントローラとを備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記公報には、ブレーキ操作部材としてのブレーキペダルの操作力を電気的に検出するセンサが記載されているが、センサのフェールの検出については何も記載されていない。しかし、電気制御式ブレーキ制御装置が実際に使用されるようになると、操作力、ストローク等のブレーキ操作量を検出するセンサのフェールの検出は重要な問題となる。この事情は、摩擦部材の回転体への押圧が液圧で行われ、その液圧の制御が操作量の電気的な検出に基づいて行われる電気制御式ブレーキ装置においても変わらない。

【0004】 本発明は以上の事情を背景として、ブレーキ装置のセンサフェールを検出する方法を得ることを課題として為されたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の要旨は、ブレーキ操作部材の操作中の同一時点に複数種類の操作量センサによりそれぞれ検出した複数種類の操作量を一種類の

2

操作量に換算した値相互との差が設定範囲外にある場合には複数種類の操作量センサの少なくとも一方がフェールであるとするにある。

【0006】

【作用】 ブレーキ操作部材の操作力、操作ストローク、マスタシリンダ圧力等は互いに対応して増大するものである。したがって、ブレーキ操作部材の操作中の同一時点に検出したこれら複数種類の操作量を一種類の操作量に換算した値相互との差が設定範囲外にある場合には操作力センサとストロークセンサとの少なくとも一つがフェールしたことになる。

【0007】 なお、上記「複数種類の操作量を一種類の操作量に換算した値」は、例えば、操作量がストロークと操作力とである場合に、ストロークセンサの出力値をコンピュータ、アナログ回路等により現実に操作力の値に換算したものは勿論、ストロークの一定値に対して設計上予定されている操作力の値をも含むものとする。また、設定範囲外であるか否かの判定は、継続して行っても特定の一時点あるいは複数時点のみに行ってもよい。

【0008】

【発明の効果】 本発明によれば、ブレーキ装置における操作量センサのフェールを簡単にしかも迅速に検出することができる。また、ブレーキ操作部材の複数種類の操作量を検出してフェールを検出するために、それらの差が設定範囲外にあるか否かの判定をブレーキ操作の初期に行うこともでき、その場合には、ブレーキ操作部材の操作力に応じて機械的に作動するマニュアルブレーキを作動させる等の緊急処置を遅滞なく行い得る特有の利点が生じる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1において、ブレーキ操作部材としてのブレーキペダル10がマスタシリンダ12に接続されており、マスタシリンダ12にブレーキペダル10の踏力に対応する液圧が発生させられる。マスタシリンダ12は液通路14によって2位置電磁弁16に接続されるとともに、液通路18によってリザーバ20と接続されている。2位置電磁弁16は、原位置においては液通路14と液通路21とを連通させ、ストロークシュミレータ22を遮断した状態にあるが、ソレノイドが励磁されると液通路21を遮断し、マスタシリンダ12をストロークシュミレータ22に連通させる状態に切り換わる。ストロークシュミレータ22はマスタシリンダ12から排出されるブレーキ液を収容してブレーキペダル10の踏込みを許容するとともに、踏込みストロークに応じた反力をブレーキペダル10に与えるものである。液通路21は液通路24および液通路25に分岐させられ、液通路25にはプロポーションバルブ23が設けられている。

【0010】 液通路24および液通路25はそれぞれ2

3

股に分岐させられ、各分岐部にそれぞれ1個ずつの2位置電磁弁26、28が配設されている。2位置電磁弁26は、原位置においてマスタシリンダ12とフロントホイールシリンダ30とを連通させ、ソレノイドが励磁されると液圧制御弁32とフロントホイールシリンダ30とを連通させる。2位置電磁弁28も同様に原位置においてマスタシリンダ12とリアホイールシリンダ34とを連通させ、ソレノイドが励磁されると液圧制御弁36とリアホイールシリンダ34とを連通させる。

【0011】リザーバ20、ポンプ38およびアクチュレータ40が液通路42によって互いに接続されており、リザーバ20の液がポンプ38によって汲み上げられ、一定範囲の液圧でアクチュレータ40に替えられる。液圧制御弁32はアクチュレータ40、フロントホイールシリンダ30およびリザーバ20と液通路42、液通路44および液通路46により接続されており、ソレノイドの励磁電流の制御により、フロントホイールシリンダ30の液圧を励磁電流の大きさに対応する高さに制御する。液圧制御弁36も同様のものであり、アクチュレータ40、リアホイールシリンダ34およびリザーバ20と液通路42、液通路48および液通路46によって接続されている。

【0012】図2にブレーキペダル10の周辺を拡大して示す。ブレーキペダル10はブラケット50に支持軸52によって回転可能に取り付けられている。また、スプリング54がブレーキペダル10のアーム部56とブラケット50との間に張設され、アーム部56側ではピン58に、ブラケット50側では図示しない支持部材にそれぞれ係合させられており、ブレーキペダル10を反時計回りに付勢している。その結果、ブレーキペダル10は常には、クッション材60を介してブレーキスイッチ62に当接し、原位置に保たれる。ブレーキスイッチ62がストッパとしても機能するのである。ブレーキスイッチ62は図3、図4に示すように、ロッド66、スプリング68および接点70を備えている。ロッド66がクッション材60と当接してスプリング68を圧縮している場合には、接点70同士が離間させられてブレーキスイッチがOFF状態にあり、クッション材60が離れてロッド66がスプリング68に押し出された場合には接点70同士が接触してON状態となる。

【0013】前記ピン58はブースタロッド74の一端をブレーキペダル10に連結しており、ブースタロッド74の他端はブースタ76に至るまで伸び出して図示しないリアクションピストンに係合させられている。また、ブースタロッド74には踏力センサとしてのロードセル型踏力検出装置80が配設されている。ロードセル型踏力検出装置80はペダル部81が踏み込まれることによって生ずるブースタロッド74の圧縮力を検出する。

【0014】踏力センサ80の近傍にはストロークセン

4

サ82が設けられている。ストロークセンサの本体84のフランジ86が、ブラケット50に取り付けられたフランジ83に固定されている。ストロークセンサ82のロッド88の一端はアーム部56に設けられているL字型突起部89に当接しており、他端は、図5に示すように、摺動子取付け具90に固定されている。摺動子取付け具90は概して直方体形を成し、底部に行き届まりの矩形溝を有しており、その矩形溝の端壁92と本体84との間にスプリング94が配設されている。摺動子取付け具90には摺動子96が取り付けられており、摺動子96はロッド88の変位量と同じ距離だけ、抵抗体97上を摺動するようになっている。抵抗体97はリード線束98によって図示しない処理回路に接続されており、抵抗体97の両端に一定の電圧がかけられるとともに、摺動子96と抵抗体97との接点と抵抗体97のいずれか一端との間の電圧が検出され得ようになっている。それによって、摺動子96の抵抗体97上の摺動距離が検出され、ロッド88の変位量が検出される。

【0015】本ブレーキ装置は制御装置100によって制御される。制御装置100はCPU101、RAM102、ROM103、入力部104、出力部105およびバスを含んでいる。上記ブレーキスイッチ62、踏力センサ80およびストロークセンサ82、マスタシリンダ12の液圧を検出する液圧センサ110、アクチュレータ40の液圧を検出する液圧センサ112、ホイールシリンダ30、34の液圧を検出する液圧センサ114、115、前、後車輪の回転速度を検出する車輪速センサ117、118ならびに車体の前後方向の加速度を検出する前後Gセンサ120が、制御装置100の入力部104に接続され、出力部105には、液圧制御弁32、36および2位置電磁弁16、26、28が接続されている。制御装置100のROM103には種々のプログラムが格納されているが、図7のフローチャートで表される踏力センサ80、ストロークセンサ82のフェール検出プログラムもそのうちの1つである。

【0016】以上のように構成されたブレーキ装置において、自動車のキースイッチがOFF状態にある間は2位置電磁弁16、26、28が図1に示されている位置にあり、マスタシリンダ12がホイールシリンダ30、34に連通した状態にある。キースイッチがON状態にされれば、2位置電磁弁16、26、28が切り換わり、マスタシリンダ12がストロークシュミレータ22に連通させられる一方、アクチュレータ40がホイールシリンダ30、34に連通させられる。したがって、ブレーキペダル10が踏み込まれると、ストロークシュミレータ22が踏み込みストロークに応じた反力をブレーキペダル10に与える。また、スプリング54の弾性力も増大する。よって、ブレーキペダル10の踏み込みストロークの増大につれて踏力が増大し、図6に示すように踏力センサの出力電圧が増大する。この出力電圧が制御装

5

置100に供給され、制御装置100は前後Gセンサ120の出力電圧が踏力センサ80の出力電圧に対して予め定められている高さとなるように液圧制御弁32, 36を介してホイールシリンダ30, 34の液圧を制御する。したがって、自動車は走行路の勾配、積載荷重、ブレーキパッドの摩擦係数等のいかなる間もなく、ブレーキペダル10の踏力に見合った大きさの減速度で制動されることとなる。これが電気制御モードであり、本ブレーキ装置は通常このモードで作動する。

【0017】しかし、操作量センサとしての踏力センサ80にフェールが発生すれば電気制御モードでの作動は不可能となるため、本ブレーキ装置は自動的にマニュアルモードに切り換えられるようになっていて、そのためにキースイッチがON状態にある間、図7のプログラムが他の図示しないプログラムと共に微小時間毎に繰返し実行される。

【0018】まず、ステップ1（以下、単にS1と表す。他のステップについても同様とする）において、踏力センサ80で検出されたブレーキペダル10の踏力fが読み込まれ、S2において、ストロークセンサ82で検出されたブレーキペダル10のストロークsが読み込まれる。S3において踏力fの値が0kgf以下であるか否かが判定され、判定がYESであればさらにS4においてストロークsの値が8mm以上であるか否かが判定され、判定がYESである場合には踏力センサ80とストロークセンサ82との少なくとも一方がフェールしているとされ、S6においてマニュアルモードが設定されるとされ、S6に於いて2位置電子弁16, 26, 28が図1の原位置に切り換えられ、マスタシリンダ12がストロークシュミレータ22から遮断され、マスタシリンダ12の液圧が直接ホイールシリンダ30, 34に伝達されて制動が行われる。一方、S3において、踏力fの値が0kgf以上であって判定がNOであり、さらにS5においてストロークsが8mm以上であるか否かが判定され、NOと判定された場合にはやはりフェールしているとされてS6においてマニュアルモードが設定される。S5においてYESと判定された場合にはセンサが正常であるため、S7において前述の電気制御モードが設定される。なお、S4においてNOと判定された場合にセンサが正常であるとしても可能であるが、本実施例においてはフェール、正常のいずれの判断もされないようになっている。

【0019】本発明の別の実施例を図8に示す。フローチャートの詳細な説明は省略するが、本実施例では、踏力fが0kgf以下、かつ、ストロークが8mm以上であって、S13とS14とにおいてともにYESと判定された場合に、踏力センサ80とストロークセンサ82との少なくとも一方がフェールしているとされる。

【0020】本発明のさらに別の実施例を図9に示す。フローチャートの詳細な説明は図7と同様であるために

6

省略するが、上記実施例では、踏力センサ80とストロークセンサ82との出力電圧の値がそれぞれ所定の条件を満たしているか否かを判定してセンサフェールを検出するようになっていたのに対して、本実施例では、踏力センサ80の出力電圧とマスタシリンダ液圧を検出する液圧センサ110の出力電圧とがそれぞれ所定の条件を満たしているか否かを判定してセンサフェールか否かを検出するものである。

【0021】前記実施例においては、ストロークセンサ82として直線型ポテンシオメータが用いられていたが、ブレーキペダルの回転角度を測定してストロークを検出する回転型ポテンシオメータ、レゾルバ等をブレーキペダルを回転可能に支持している支持装置に配設してもよい。

【0022】また、ブレーキペダル10が所定のストローク操作される毎に順次ON状態となるスイッチを複数個設けたり、スリット板と光電スイッチとの一方のブレーキペダル10に他方をペダル支持部材に取り付けてブレーキペダル10が所定角度回転する毎に光電スイッチからパルス信号が出されるようにしたりして、複数の時点における踏力センサ80とストロークセンサ82、あるいは踏力センサ80と液圧センサ110の出力値の不適合からそれらセンサのフェールを検出することも可能である。

【0023】さらに、ストロークセンサ82の出力値が判定値（複数の値でもよい）に達する毎に踏力センサ80の出力値の適否を判定するとともに、踏力センサ80の出力値が所定の値に達する毎にストロークセンサ82の出力値の適否を判定するというように、複数種類の操作量センサの出力値自体によって、センサフェール検出時点を決定してもよい。このようにすれば、複数種類の操作量センサが同時にフェールしない限り、フェールの検出を行うことができる。

【0024】その他、特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるフェール検出方法によってセンサのフェールが検出される電気制御式ブレーキ装置の系統図である。

【図2】上記実施例におけるブレーキスイッチ、踏力センサ、ストロークセンサおよびブレーキペダルを示す正面図である。

【図3】上記実施例のブレーキスイッチがOFFである状態を示す正面断面図である。

【図4】上記実施例のブレーキスイッチがONである状態を示す正面断面図である。

【図5】上記実施例のストロークセンサの正面断面図である。

【図6】正常時におけるブレーキペダルのストロークと

7

8

踏力センサの出力電圧との関係を示すグラフである。

【図7】図1の制御装置に格納されているプログラムの1つを示すフローチャートである。

【図8】本発明の別の実施例のプログラムを示すフローチャートである。

【図9】本発明のさらに別の実施例のプログラムを示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 ブレーキペダル

56 アーム部

62 ブレーキスイッチ

80 踏力センサ

82 ストロークセンサ

88 ロッド

94 スプリング

96 摺動子

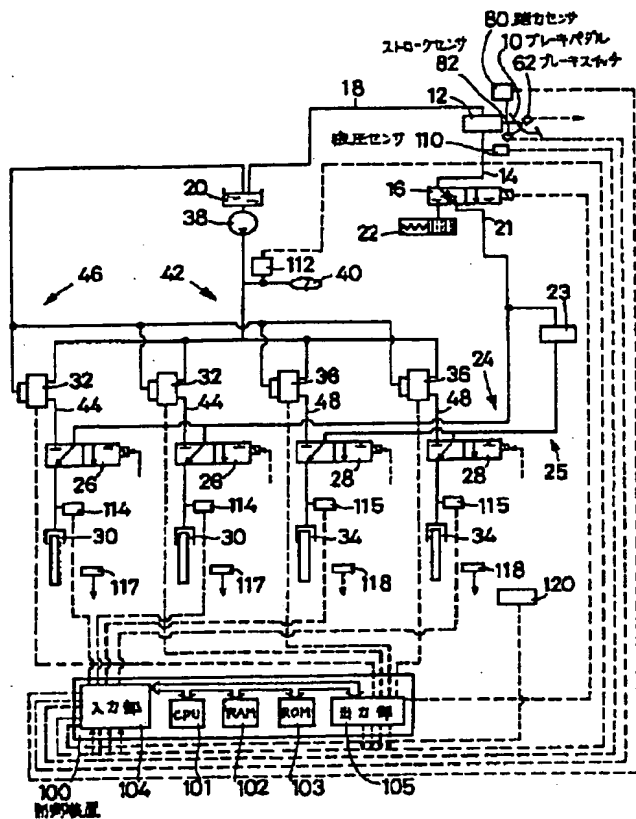
97 抵抗体

98 リード線束

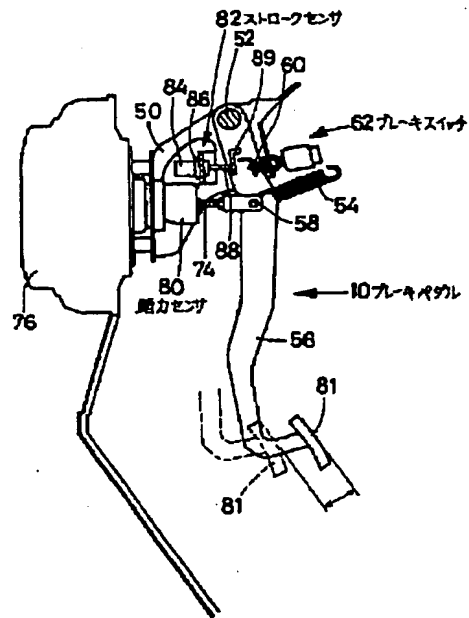
100 制御装置

10 110 液圧センサ

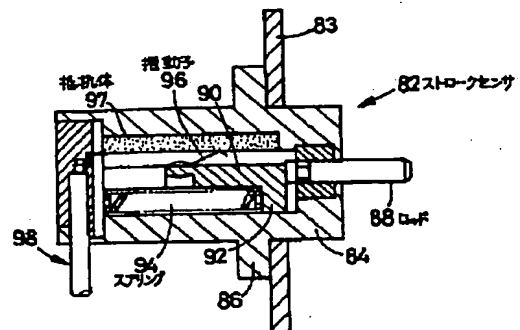
【図1】



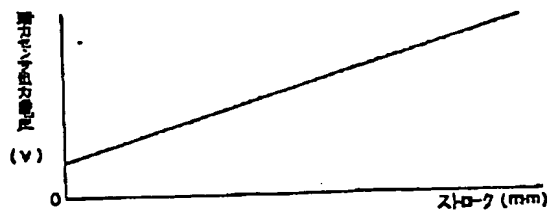
【図2】



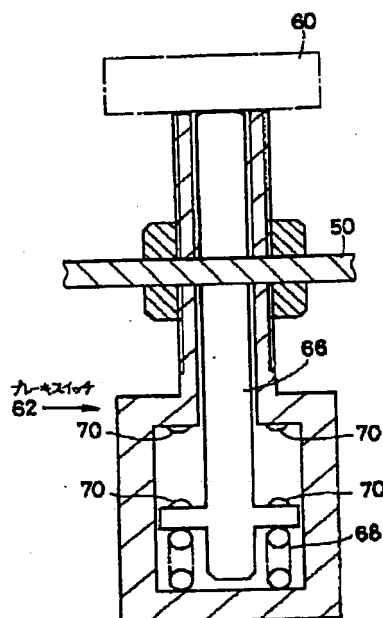
【図5】



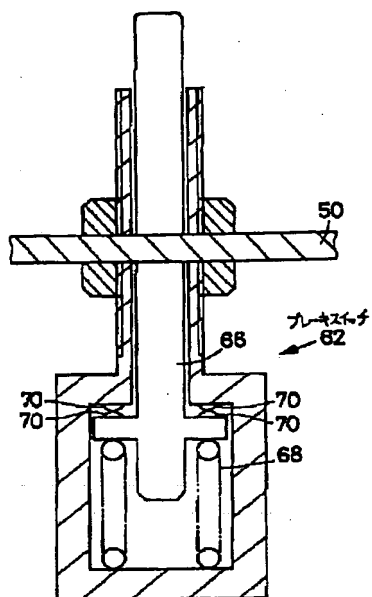
【図6】



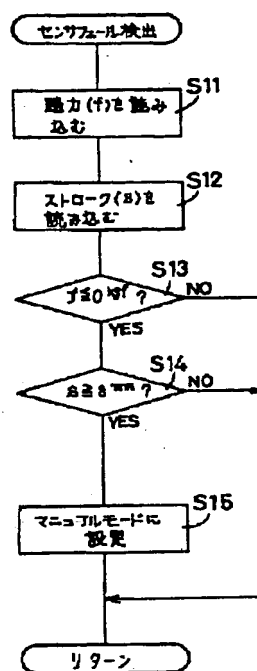
【図4】



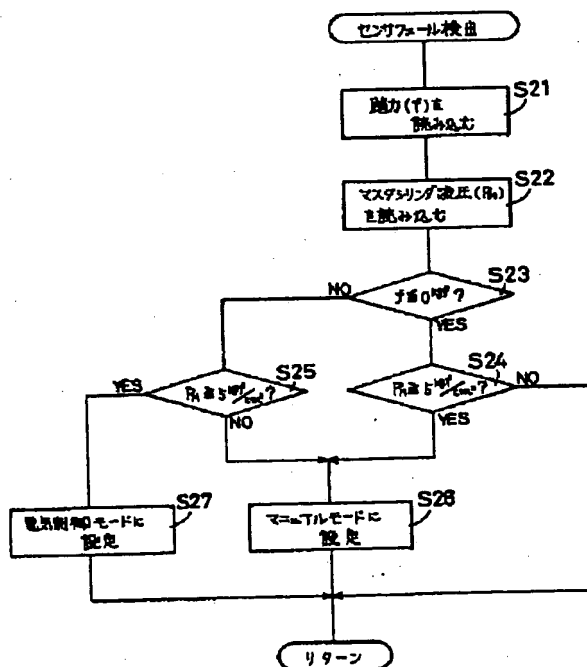
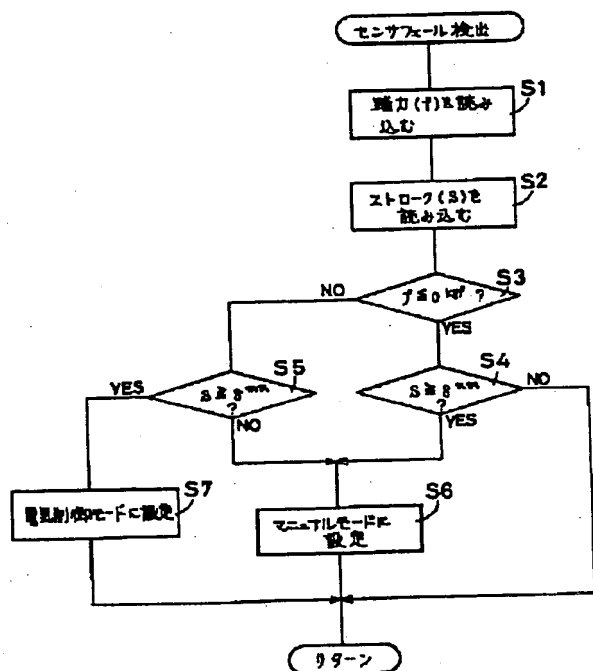
【圖 7】



【例 8】



【图9】



フロントページの続き

(72)発明者 中山 佳行
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 千葉 正
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 川畑 文昭
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 吉田 浩朗
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)